

明 細 書

鋼板の熱処理装置とそれを備えた鋼板の製造ライン

技術分野

本発明は、熱間圧延後の鋼板を熱処理するための熱処理装置、特に誘導加熱装置を用いた熱処理装置、およびそれを備えた鋼板の製造ラインに関する。

背景技術

熱間圧延後の鋼板は、高強度化や高靱性化を図るために、焼入れや加速冷却によって急冷され、次いで焼戻し処理を受ける場合が多い。近年、焼入れや加速冷却はオンラインで行われるようになって来たが、焼戻し処理は、相変わらずオフラインでバッチ式の加熱炉により行われているため長時間を要し、鋼板の生産性を著しく阻害している。そのため、短時間で急速加熱が可能な誘導加熱装置を用いて焼戻し処理を行う方法が幾つか提案されている。

例えば、特開昭 48-25239 号公報には、複数の誘導加熱装置を配置して、鋼板を連続的に熱処理するに際し、最後の誘導加熱装置に鋼板を装入する前に、鋼板の端部を水冷して鋼板の幅方向にわたって均一に熱処理する方法が開示されている。

特開昭 48-252237 号公報には、金属材料の先端が誘導加熱装置内へ装入されたときは誘導加熱装置の出口に、金属材料の後端が誘導加熱装置内へ装入されたとき誘導加熱装置の入口に、発熱体を配備して金属材料の先端や後端を加熱することにより、金属材料を均一に加熱する方法が開示されている。

特開 2003-13133 号公報には、同一ライン上で熱間圧延後に加速冷却された鋼板を誘導加熱装置により熱処理する方法が開示されている。

しかしながら、誘導加熱装置を用いて鋼板を急速加熱すると、鋼板を幅方向および長手方向にわたって均一に熱処理することは難しく、鋼板には反りが生じる。特に、幅の広い鋼板では大きな反りが生じ易く、そのため鋼板が、搬送ロールや複数の誘導加熱装置を設けた場合は次の誘導加熱装置に衝突して、鋼板の搬送が著しく阻害され、目標とする熱処理も行えなくなる。

特開 2003-13133 号公報には、熱処理後の鋼板の反りを矯正するために、誘導加熱装置の下流側にホットレベラーを配置する方法も提案されているが、ホットレベラーは大掛かりな装置であるため、誘導加熱装置に近接して配置できない、また、複数の誘導加熱装置を設けた場合は隣接する誘導加熱装置間に配置できないなどの問題があり、ホットレベラーでは上記のような鋼板と搬送ロールや誘導加熱装置との衝突を防止できない。

発明の開示

本発明は、誘導加熱装置を用いても、鋼板の搬送が阻害されることなく目標とする熱処理が行える鋼板の熱処理装置、およびそれを備えた鋼板の製造ラインを提供することを目的とする。

上記目的は、鋼板を水平に搬送するための複数の搬送ロールと、鋼板を加熱するための少なくとも 1 台の誘導加熱装置とを有し、誘導加熱装置は、所定の隣接する搬送ロール間に配置され、かつ、誘導加熱装置のうち少なくとも最上流にある誘導加熱装置の出側には、鋼板を上面から押しつけるための押しつけロールが少なくとも 1 本設けられ、押しつけロールのうち少なくとも最上流にある押しつけロールは誘導加熱装置の出側にある搬送ロールの上方に、搬送ロールに対向して配置されている鋼板の熱処理装置により達成される。

また、同一ライン上に、熱間圧延機と加速冷却装置と上記本発明である鋼板の熱処理装置とを備えた鋼板の製造ラインで鋼板を製造すれば、鋼板をより高い生産性で安定製造できることになる。

図面の簡単な説明

図 1A-図 1G は、押しつけロールの配置を示す図である。

図 2 は、鋼板の反り高さ h を定義する図である。

図 3 は、図 1A-図 1G の押しつけロールの配置条件と鋼板の反り高さ h との関係を示す図である。

図 4 は、押しつけロールと搬送ロールを導電線で結んだ一例を示す図である。

図 5 は、本発明の製造ラインの一例を示す図である。

図 6 は、本発明の製造ラインの別の例を示す図である。

発明を実施するための形態

本発明者等は、板厚 40 mm、板幅 2000 mm の鋼板を用い、搬送ロール間に設けられたソレノイド型の誘導加熱装置で熱処理し、熱処理後の鋼板先端部の反りについて以下の検討を行った。

図 1A-図 1G に示すように、誘導加熱装置 1 の入側や出側にある搬送ロール 3 の上方に、搬送ロール 3 に対向して鋼板 4 を上面から押しつけるための押しつけロール 2 を配置し、鋼板表面温度が 60 °C 上昇するように加熱後、この押しつけロール 2 を鋼板 4 に 80000 N の押しつけ力で押しつけ、誘導加熱装置 1 の出側における鋼板 4 の先端部の反り高さ h を求めた。ここで、反り高さ h は、図 2 に示すように、反りの生じた鋼板 4 の最高点の反りが生じないとしたときの鋼板 4 の表面から計った高さである。

図 3 に、図 1A-図 1G に示した押しつけロールの配置と反り高さ h の関係を示す。

C、D、E、F、G のように、押しつけロール 2 を誘導加熱装置 1 の出側にある搬送ロール 3 の上方に、搬送ロール 3 に対向して設けた場合は、反り高さを 20 mm 以下に抑えることができ、鋼板 4 が搬送ロール 3 や誘導加熱装置 1 と

衝突するのを防止できる。また、鋼板 4 の反りが抑制されるので、鋼板 4 は誘導加熱装置 1 内でより均一に加熱されることになる。

押しつけロール 2 は、C や E のように誘導加熱装置 1 から 1 番目の搬送ロール 3 の上方に配置しても、D のように誘導加熱装置 1 から 2 番目の搬送ロール 3 の上方に配置しても、鋼板 4 の反りを抑制できる。この場合、鋼板 4 の先端が押しつけロール 2 に衝突したり、押しつけロール 2 に乗り上げることを防止するために、誘導加熱装置 1 の出側から押しつけロール 2 の間に鋼板 4 の先端を押しつけロール 2 へ導くガイドロールなどを設けることができる。なお、3 番目以降の搬送ロール 3 の上方に配置しても、同様な効果が得られる。

複数台の誘導加熱装置を設け、誘導加熱装置間の距離を長くする場合は、図 1F や図 1G のように、誘導加熱装置 1 間の複数の搬送ロール 3 の上方に複数の押しつけロール 2 を配置することができる。

また、F のように、最上流にある押しつけロール 2 は必ずしも搬送ロール 3 の直上に配置される必要はなく、押しつけロール 2 と搬送ロール 3 で鋼板 4 に押しつけ力が加えられように配置されていればよい。

E のように、誘導加熱装置 1 の入側にも押しつけロール 2 を設けると、誘導加熱装置 1 の入側で、図 2 のように、鋼板 4 が上側に反っている場合により効果的である。

一方、押しつけロール 2 が誘導加熱装置 1 の出側にある搬送ロール 3 の上方にない A や B の場合は、反り高さが 40 mm を超え、鋼板 4 が搬送ロール 3 や下流に位置する誘導加熱装置 1 と衝突する危険性が非常に高い。

なお、誘導加熱装置を複数台設ける場合は、押しつけロールを少なくとも最上流にある誘導加熱装置の出側に設ければ、鋼板の反りは抑制できる。その理由は、最上流の誘導加熱装置では鋼板を加熱するときの温度上昇量が大きく、鋼板に大きな反りが生じ易いためである。最上流の誘導加熱装置以外の誘導加熱装置においても大きな温度上昇量で加熱する場合もあるので、こうした誘導加熱装置の出側にも押しつけロールを設けることができる。

また、押しつけロール 2 による押しつけ力は、上記検討では鋼板の板幅を一定としたので一定であるが、板幅に応じて適宜変更する必要がある。板幅が小さくなるほど大きな押しつけ力が必要となり、例えば、板幅が 1500 mm 以下では 100000 N 以上の、また板幅が 2000 mm 程度では 60000 N 以上の押しつけ力が必要である。一方、板幅が 3000 mm 以上だと、20000 N 程度の押しつけ力で十分である。

さらに、誘導加熱装置としては、トランスバース型のものを用いても同様な結果が得られる。

押しつけロールは、その軸周りに自由に回転できるロールであればよいが、誘導加熱装置からの電磁力により鋼板の搬送速度が変化する場合があるので、その速度変化を抑制するために駆動ロールとすることが好ましい。

大きな反りの生じた鋼板が押しつけロールの上側を通過すると、押しつけロールで鋼板を押しつけることができなくなるので、押しつけロールの直径を誘導加熱装置の開口部の垂直方向の距離の 1/2 より大きくすることが好ましい。

移動している鋼板を誘導加熱装置で加熱すると、鋼板と押しつけロールや搬送ロールの間でスパークが発生し、鋼板のエッジ部が損傷したり、ロール表面にスパーク痕が生じる場合がある。これは、誘導加熱装置から漏洩する磁束が鋼板と押しつけロールや搬送ロールとで形成される閉回路に誘導電流を誘起し、振動や反りなどにより鋼板と押しつけロールや搬送ロールとの間に空隙が生じるとその誘導電流によりスパークが発生するためである。こうしたスパークの発生を防ぐには、押しつけロールや搬送ロールの電気抵抗を鋼板の電気抵抗より高くしたり、図 4 に示すように、押しつけロール 2 と搬送ロール 3 を導電線 5 で結び、閉回路を形成させることが有効である。

なお、鋼板が通常の低炭素鋼の場合は、押しつけロールや搬送ロールとして、少なくとも表層がステンレス鋼のような高合金鋼で形成されたロールを用いれば、ロールの電気抵抗を鋼板の電気抵抗より高くできる。

鋼板の製造ラインとして、同一ライン上に、熱間圧延機と、加速冷却装置と、上述したような本発明である鋼板の熱処理装置とを配備したラインとすれば、より高い生産性で鋼板を安定製造できることになる。

図 5 に、本発明である製造ラインの一例を示す。

加熱炉 8 で加熱されたスラブ 7 は熱間圧延機 10 で鋼板 4 に圧延される。鋼板 4 は、熱間圧延後、加速冷却装置 20 で急冷され、熱処理装置 30 で熱処理されて、所望の特性が付与される。

熱処理装置 30 は、6 台の誘導加熱装置 1 で構成されており、最上流の誘導加熱装置 1 の出側には搬送ロール 3 の直上に、搬送ロール 3 に対向して押しつけロール 2 が 1 本配置されている。

誘導加熱装置 1 で熱処理された鋼板 4 は、鋼板 4 の板幅に応じた押しつけ力で押しつけロール 2 により押されるので、大きく反ることはなく、下流にある誘導加熱装置 1 で問題なく熱処理を受けることができる。

本熱処理装置 30 では、6 台の誘導加熱装置 1 を有しているので 1 パスで所望の熱処理が行える。

図 6 に、本発明である製造ラインの別の例を示す。

製造ラインの構成は図 5 の場合と同じであるが、本熱処理装置 30 の誘導加熱装置 1 の台数は 3 台である。図 5 と同様、押しつけロール 2 は、最上流の誘導加熱装置 1 の出側にある搬送ロール 3 の直上に、搬送ロール 3 に対向して 1 本配置されている。

本熱処理装置 30 では、3 台の誘導加熱装置 1 しかないので、リバースパスで熱処理を行うのが好ましい。なお、リバースパスでは、最初のパス以外は必ずしも押しつけロール 2 を使用する必要はないが、その場合は、押しつけ力を 0 にすればよい。

なお、図 5、図 6 の製造ラインにおいて、加速冷却装置 20 と熱処理装置 30 の間に、あるいは熱処理装置 30 の下流側に、ホットレベラーを備えると、より平坦度の高い鋼板の製造が可能になる。

実施例

図 5 や図 6 の製造ラインを用い、熱間圧延機により表 1 に示すような板厚 12-40 mm、板幅 1500-4000 mm の鋼板を製造後、加熱冷却装置でほぼ室温まで急冷し、熱処理装置の最上流の誘導加熱装置により 300 °C まで加熱し、最上流の誘導加熱装置の出側にある搬送ロール上方に配置した押しつけロールの押しつけ力を表 1 のように変えて、その後の鋼板と搬送ロールや誘導加熱装置との衝突の有無を検討した。なお、図 6 の製造ラインを用い、鋼板を 3 パスで熱処理装置を通過させた場合も検討したが、この場合は 1 パス目で押しつけロールを使用した。

誘導加熱装置は、周波数 1500 Hz のソレノイド型で、コイルの開口部が 200 mm (高さ) × 5000 mm (幅)、長さが 2000 mm、最大出力が約 20 MW である。

結果を表 1 に示す。

押しつけロールを用い、板幅に応じて適性な押しつけ力で鋼板を押しつけた本発明例では、搬送ロールや誘導加熱装置との衝突は全く起こらなかった。

図 6 の製造ラインを用いて、リバースパスで熱処理した場合は、1 パス目で押しつけロールを使用することにより衝突を避けることができた。

一方、押しつけロールを用いなかったり、用いても小さな押しつけ力で鋼板を押しつけた比較例では、搬送ロールや誘導加熱装置との衝突が起こった。

表1

テスト No.	製造 ライン	鋼板		押しつけロール の有無	押しつけ力 (N)	衝突の有無	備考
		厚み(mm)	幅(mm)				
1	図5	40	2000	有	78400	無	発明例
2	図5	40	1500	有	117600	無	発明例
3	図5	12	4000	有	19600	無	発明例
4	図6	40	2000	有 (1パスで使用)	78400	無	発明例
5	図5	40	2000	無	-	有 (誘導加熱装置)	比較例
6	図5	40	2000	有	0	有 (搬送ロール)	比較例
7	図5	40	2000	有	39200	有 (誘導加熱装置)	比較例
8	図5	40	1500	有	98000	有 (搬送ロール)	比較例

請求の範囲

1. 鋼板を水平に搬送するための複数の搬送ロールと、
前記鋼板を加熱するための少なくとも 1 台の誘導加熱装置と、
を有し、
前記誘導加熱装置は、所定の隣接する前記搬送ロール間に配置され、かつ
前記誘導加熱装置のうち少なくとも最上流にある誘導加熱装置の出側には、
前記鋼板を上面から押しつけるための押しつけロールが少なくとも 1 本設けられ、
前記押しつけロールのうち少なくとも最上流にある押しつけロールは、前記
誘導加熱装置の出側にある搬送ロールの上方に、前記搬送ロールに対向して配置されている、
鋼板の熱処理装置。
2. 誘導加熱装置の入側に、鋼板を上面から押しつけるための押しつけロールが少なくとも 1 本設けられた請求の範囲 1 の鋼板の熱処理装置。
3. 押しつけロールが、駆動ロールである請求の範囲 1 の鋼板の熱処理装置。
4. 押しつけロールが、駆動ロールである請求の範囲 2 の鋼板の熱処理装置。
5. ロールの直径が、誘導加熱装置の開口部の垂直方向の距離の $1/2$ より大きい請求の範囲 1 の鋼板の熱処理装置。
6. ロールの直径が、誘導加熱装置の開口部の垂直方向の距離の $1/2$ より大きい請求の範囲 4 の鋼板の熱処理装置。

7. 押しつけロールの電気抵抗が、前記鋼板の電気抵抗より大きい請求の範囲 1 の鋼板の熱処理装置。

8. 押しつけロールの電気抵抗が、前記鋼板の電気抵抗より大きい請求の範囲 6 の鋼板の熱処理装置。

9. 搬送ロールの電気抵抗が、前記鋼板の電気抵抗より大きい請求の範囲 1 の鋼板の熱処理装置。

10. 搬送ロールの電気抵抗が、前記鋼板の電気抵抗より大きい請求の範囲 8 の鋼板の熱処理装置。

11. 搬送ロールと押しつけロールとが導電線で結ばれ、閉回路が形成された請求の範囲 1 の鋼板の熱処理装置。

12. 搬送ロールと押しつけロールとが導電線で結ばれ、閉回路が形成された請求の範囲 10 の鋼板の熱処理装置。

13. 同一ライン上に、
熱間圧延機と、
加速冷却装置と、
請求の範囲 1 から 12 のいずれか一つの鋼板の熱処理装置と、
を備えた鋼板の製造ライン。

14. 加速冷却装置と熱処理装置の間に、ホットレベラーを備えた請求の範囲 13 の鋼板の製造ライン。

15. 熱処理装置の下流側に、ホットレベラーを備えた請求の範囲 13 の鋼板の製造ライン。

16. 熱処理装置の下流側に、ホットレベラーを備えた請求の範囲 14 の鋼板の製造ライン。

1/5

図1A

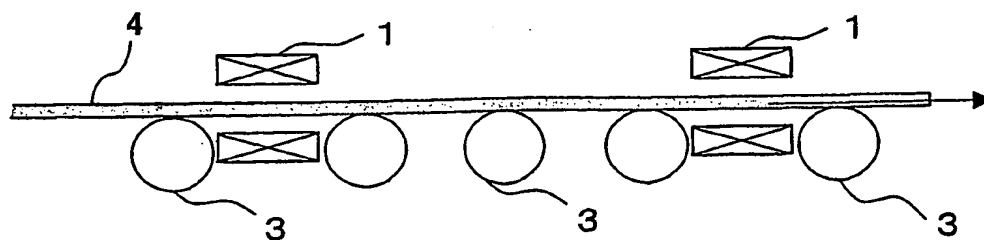


図1B

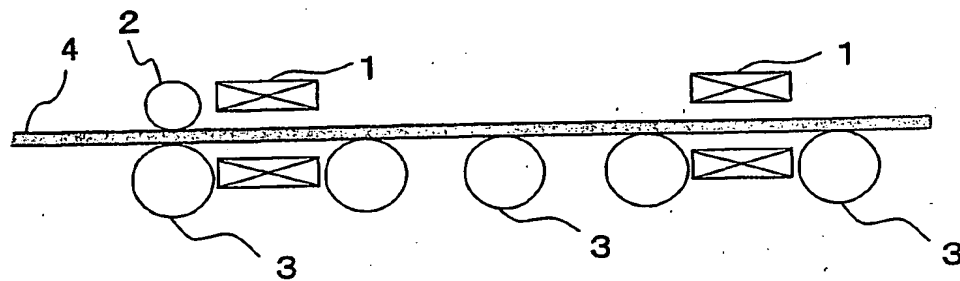


図1C

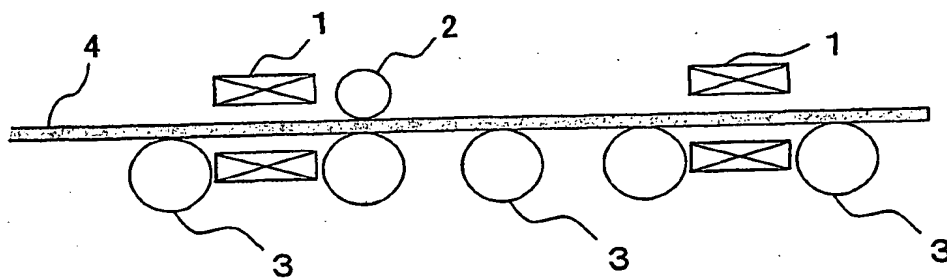
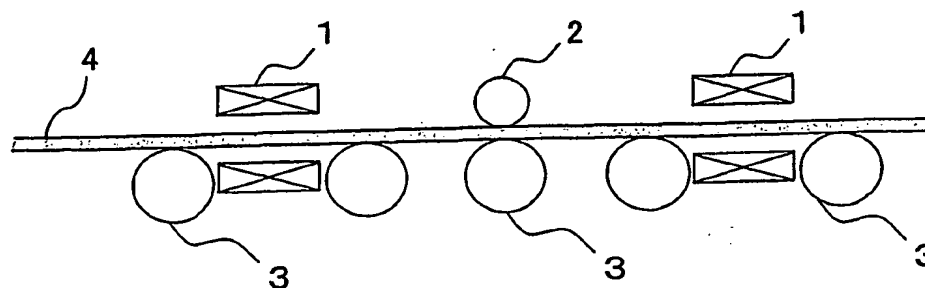


図1D



2/5

図1E

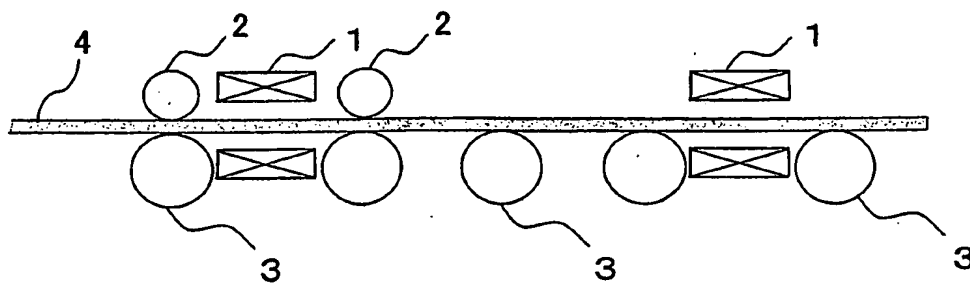


図1F

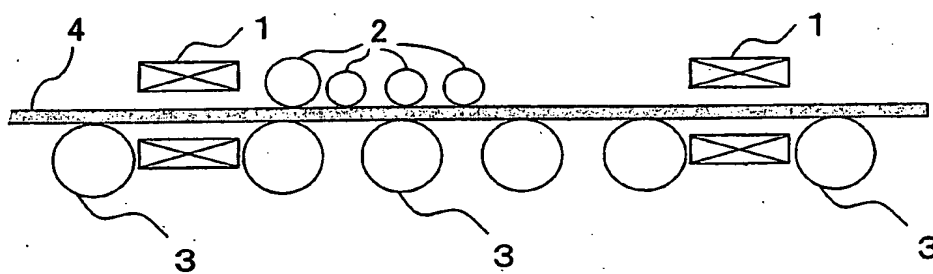
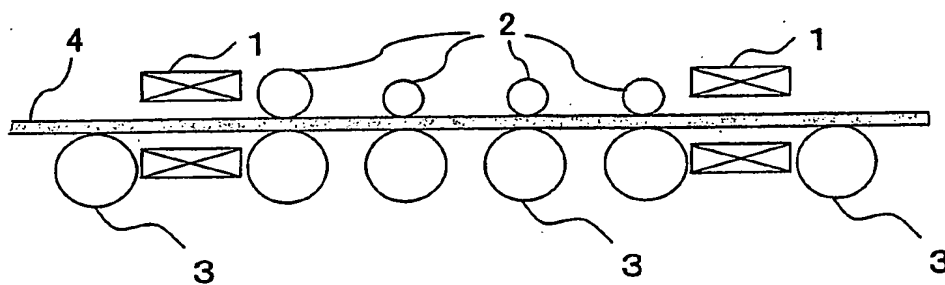


図1G



3/5

図2

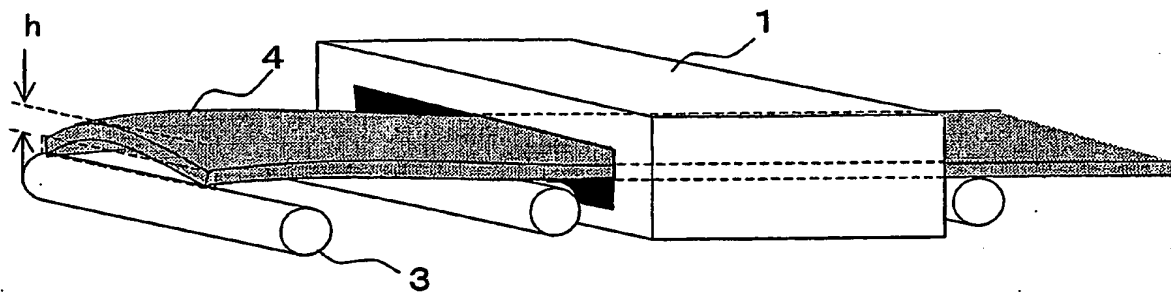
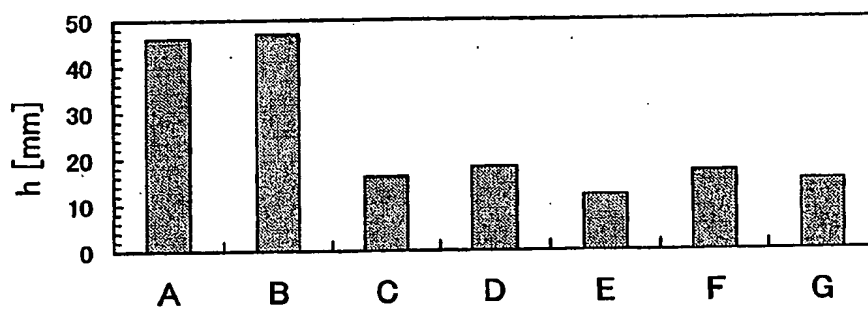


図3



4/5

図4

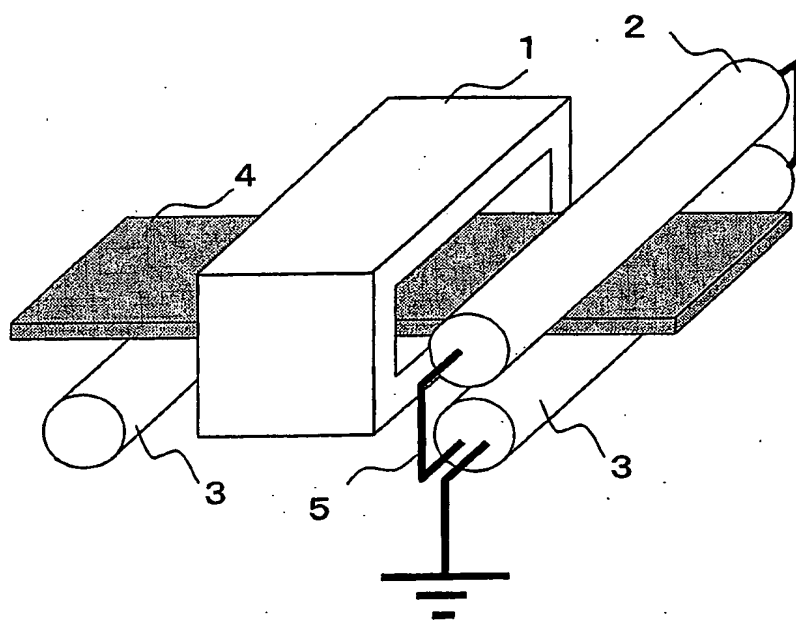


図5

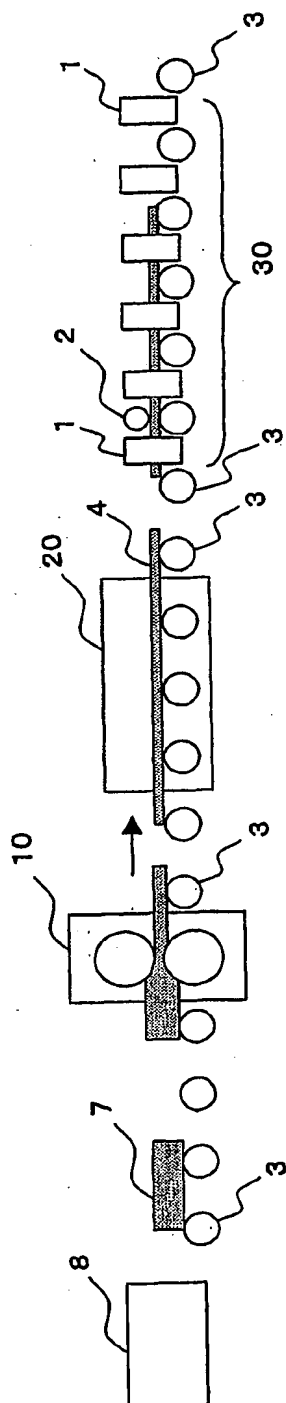
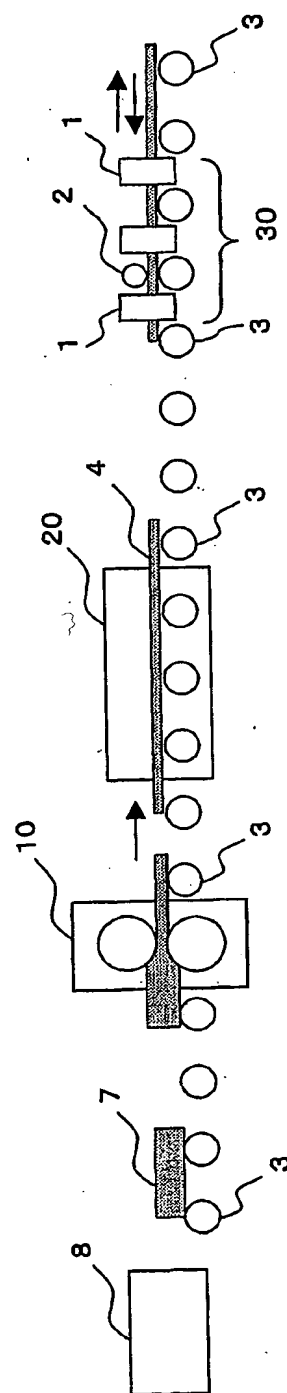


図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B21B45/00, C21D1/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B21B45/00, C21D1/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST FLIE (JOIS), WPI, ELSEVIER

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-129130 A (NKK Corp.), 08 May, 2003 (08.05.03), Claims; Par. Nos. [0001] to [0003], [0013], [0026] to [0027]; Fig. 1 (Family: none)	1, 2 1-16
Y	JP 9-71819 A (Dai-Ichi High Frequency Co., Ltd.), 18 March, 1997 (18.03.97), Claims (Family: none)	3, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 April, 2005 (15.04.05)

Date of mailing of the international search report
10 May, 2005 (10.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000946

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 33980/1990 (Laid-open No. 126208/1991) (Nisshin Steel Co., Ltd.), 19 December, 1991 (19.12.91), Claims; page 4, lines 6 to 10 (Family: none)	7-10
Y	JP 2003-13133 A (NKK Corp.), 15 January, 2003 (15.01.03), Claims; Fig. 1 (Family: none)	13-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.7 B21B45/00, C21D1/42

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.7 B21B45/00, C21D1/42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICST ファイル (JOIS)
WPI
ELSEVIER

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2003-129130 A (日本鋼管株式会社) 2003.05.08, 特許請求の範囲, 段落 0001-0003, 段落 0013, 段落 0026-0027, 図 1 (ファミリーなし)	1, 2 1-16
Y	JP 9-71819 A (第一高周波工業株式会社) 1997.03.18, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	3, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.04.2005

国際調査報告の発送日

10.05.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

米田 健志

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

4K

3557

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 2-33980 号 (日本国実用新案登録出願公開 3-126208 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日新製鋼株式会社) , 1991. 12. 19, 実用新案登録請求の範囲, 第 4 頁第 6-10 行 (ファミリーなし)	7-10
Y	JP 2003-13133 A (日本鋼管株式会社) 2003. 01. 15, 特許請求の範囲, 図 1 (ファミリーなし)	13-16

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY (Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference 2004S01366	FOR FURTHER ACTION	See item 4 below
International application No. PCT/JP2005/000946	International filing date (<i>day/month/year</i>) 19 January 2005 (19.01.2005)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 21 January 2004 (21.01.2004)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant JFE STEEL CORPORATION		

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

- | | | |
|-------------------------------------|--------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Box No. I | Basis of the report |
| <input type="checkbox"/> | Box No. II | Priority |
| <input type="checkbox"/> | Box No. III | Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability |
| <input type="checkbox"/> | Box No. IV | Lack of unity of invention |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Box No. V | Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement |
| <input type="checkbox"/> | Box No. VI | Certain documents cited |
| <input type="checkbox"/> | Box No. VII | Certain defects in the international application |
| <input type="checkbox"/> | Box No. VIII | Certain observations on the international application |

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis .2).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Date of issuance of this report 22 August 2006 (22.08.2006)
Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Yoshiko Kuwahara</p> e-mail: pt07@wipo.int

PATENT COOPERATION TREATY

TRANSLATION

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

To:

Date of mailing
(day/month/year)

Applicant's or agent's file reference

2004S01366

FOR FURTHER ACTION

See paragraph 2 below

International application No.

PCT/JP2005/000946

International filing date (day/month/year)

19.01.2005

Priority date (day/month/year)

21.01.2004

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC

Applicant

JFE STEEL CORPORATION

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA/JP

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/JP2005/000946

Box No. 1 Basis of this opinion

1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
☐ This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language
_____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 12.3 and 23.1(b)).
2. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material
☐ a sequence listing
☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material
☐ in written format
☐ in computer readable form
 - c. time of filing/furnishing
☐ contained in the international application as filed.
☐ filed together with the international application in computer readable form.
☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/JP2005/000946

Box No. V	Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement		
1. Statement			
Novelty (N)	Claims	3-16	YES
	Claims	1, 2	NO
Inventive step (IS)	Claims	11, 12	YES
	Claims	1-10, 13-16	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
2. Citations and explanations:			
<p>Document 1: JP, 2003-129130, A (NKK Corp.), 8 May, 2003 (08.05.03), the claims, paragraphs [0001]-[0003], [0013], [0026]-[0027], Fig. 1 (Family: none)</p> <p>Document 2: JP, 9-71819, A (Dai-ichi High Frequency Co., Ltd.), 18 March, 1997 (18.03.97), the claims (Family: none)</p> <p>Document 3: Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 33980/1990 (Laid-open No. 126208/1991), 19 December, 1991 (19.12.91), the claims, page 4, lines 6-10 (Family: none)</p> <p>Document 4: JP, 2003-13133, A (NKK Corp.), 15 January, 2003 (15.01.03), the claims, Fig. 1 (Family: none)</p> <p>Claims 1 and 2</p> <p>The subject matters of claims 1 and 2 do not appear to be novel in view of document 1 cited in the ISR. A heat treating device described in claims 1 and 2 is disclosed in the claims, paragraphs [0025]-[0027], Fig. 1 of document 1.</p> <p>Claims 3 and 4</p> <p>The subject matters of claims 3 and 4 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 2 cited in the ISR. Document 1 does not disclose a technical means that a pressing roll is a driving roll, but the purpose of the invention of the present application and the invention described in document 2 is to prevent the deformation of a material to be treated due to induction heating when it is heat-treated, and a similar means is employed therefor. Consequently, a person skilled in the art could have easily used the technical means that a pressing roll is a driving roll for the constitution of the invention of the present application.</p> <p>Claims 5 and 6</p> <p>The subject matters of claims 5 and 6 do not appear to involve an inventive step in view of document 1 cited in the ISR. Document 1 does not describe that the diameter of a roll is made larger than 1/2 of the distance in a direction perpendicular to the opening section of an induction heating device, but this is merely a matter of design variation. Consequently, a person skilled in the art could have easily conceived employing this constitution.</p> <p>Claims 7-10</p> <p>The subject matters of claims 7-10 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 3 cited in the ISR. Document 1 does not disclose a technical means that the electric resistance of a pressing roll and conveying roll is made larger than the electric resistance of a steel plate, but the invention of the present application and the invention described in document 3 relate to the heating treatment of a steel-plate by induction heating, and the purpose thereof is to prevent the</p>			

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/JP2005/000946

Box No. V

Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement

occurrence of sparks between the steel plates, so a similar technical means is employed therefor. Consequently, a person skilled in the art could have easily conceived of providing an insulating layer in the conveying roll described in document 3, i.e. to apply the technical means that the electric resistance of the pressing roll and conveying roll is made larger than the electric resistance of the steel plate, to the constitution of the invention of the present application.

Claims 11 and 12

The subject matters of claims 11 and 12 appear to be novel as they are not disclosed in any of the documents cited in the ISR. In particular, it is not disclosed in any document that a conveying roll and a pressing roll are connected by an electric wire to form a closed circuit. The subject matters of claims 11 and 12 appear to involve an inventive step in view of the documents cited in the ISR. Document 1 does not describe that a conveying roll and a pressing roll are connected by an electric wire to form a closed circuit, whereas the invention of the present application thereby exhibits an advantageous effect of preventing sparks.

Claims 13-16

The subject matters of claims 13-16 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 4 cited in the ISR. Document 1 does not disclose a technical means of the manufacturing line of a steel plate comprising a hot rolling mill, an accelerating cooling device, a heat treating device and a hot leveler on the same line, but the purpose of the invention of the present application and the invention described in document 4 is to use, in the manufacturing line of a steel plate comprising a hot rolling mill, an accelerating cooling device, a heat treating device and a hot leveler on the same line, a heat treating device having a heating means based on induction heating and to solve various problems caused by the deformation of a material to be treated when it is heat-treated, and a similar technical means is employed therefore. Consequently a person skilled in the art could have easily applied the technical means of a hot leveler described in document 4 to the constitution of the invention of the present application.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY (Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference 2004S01366	FOR FURTHER ACTION	See item 4 below
International application No. PCT/JP2005/000946	International filing date (<i>day/month/year</i>) 19 January 2005 (19.01.2005)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 21 January 2004 (21.01.2004)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant JFE STEEL CORPORATION		

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

- | | | |
|-------------------------------------|--------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Box No. I | Basis of the report |
| <input type="checkbox"/> | Box No. II | Priority |
| <input type="checkbox"/> | Box No. III | Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability |
| <input type="checkbox"/> | Box No. IV | Lack of unity of invention |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Box No. V | Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement |
| <input type="checkbox"/> | Box No. VI | Certain documents cited |
| <input type="checkbox"/> | Box No. VII | Certain defects in the international application |
| <input type="checkbox"/> | Box No. VIII | Certain observations on the international application |

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis .2).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Date of issuance of this report 22 August 2006 (22.08.2006) Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Yoshiko Kuwahara</div> e-mail: pt07@wipo.int
---	--

PATENT COOPERATION TREATY

TRANSLATION

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

To:

Date of mailing
(day/month/year)

Applicant's or agent's file reference

2004S01366

FOR FURTHER ACTION

See paragraph 2 below

International application No.

PCT/JP2005/000946

International filing date (day/month/year)

19.01.2005

Priority date (day/month/year)

21.01.2004

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC

Applicant

JFE STEEL CORPORATION

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA/JP

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/JP2005/000946

Box No. 1

Basis of this opinion

1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
☐ This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language
_____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 12.3 and 23.1(b)).
2. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material
☐ a sequence listing
☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material
☐ in written format
☐ in computer readable form
 - c. time of filing/furnishing
☐ contained in the international application as filed.
☐ filed together with the international application in computer readable form.
☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/JP2005/000946

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	3-16	YES
	Claims	1, 2	NO
Inventive step (IS)	Claims	11, 12	YES
	Claims	1-10, 13-16	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations:

Document 1: JP, 2003-129130, A (NKK Corp.), 8 May, 2003 (08.05.03), the claims, paragraphs [0001]-[0003], [0013], [0026]-[0027], Fig. 1 (Family: none)
 Document 2: JP, 9-71819, A (Dai-ichi High Frequency Co., Ltd.), 18 March, 1997 (18.03.97), the claims (Family: none)
 Document 3: Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 33980/1990 (Laid-open No. 126208/1991), 19 December, 1991 (19.12.91), the claims, page 4, lines 6-10 (Family: none)
 Document 4: JP, 2003-13133, A (NKK Corp.), 15 January, 2003 (15.01.03), the claims, Fig. 1 (Family: none)

Claims 1 and 2

The subject matters of claims 1 and 2 do not appear to be novel in view of document 1 cited in the ISR. A heat treating device described in claims 1 and 2 is disclosed in the claims, paragraphs [0025]-[0027], Fig. 1 of document 1.

Claims 3 and 4

The subject matters of claims 3 and 4 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 2 cited in the ISR. Document 1 does not disclose a technical means that a pressing roll is a driving roll, but the purpose of the invention of the present application and the invention described in document 2 is to prevent the deformation of a material to be treated due to induction heating when it is heat-treated, and a similar means is employed therefor. Consequently, a person skilled in the art could have easily used the technical means that a pressing roll is a driving roll for the constitution of the invention of the present application.

Claims 5 and 6

The subject matters of claims 5 and 6 do not appear to involve an inventive step in view of document 1 cited in the ISR. Document 1 does not describe that the diameter of a roll is made larger than 1/2 of the distance in a direction perpendicular to the opening section of an induction heating device, but this is merely a matter of design variation. Consequently, a person skilled in the art could have easily conceived employing this constitution.

Claims 7-10

The subject matters of claims 7-10 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 3 cited in the ISR. Document 1 does not disclose a technical means that the electric resistance of a pressing roll and conveying roll is made larger than the electric resistance of a steel plate, but the invention of the present application and the invention described in document 3 relate to the heating treatment of a steel plate by induction heating, and the purpose thereof is to prevent the

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/JP2005/000946

Box No. V

Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement

occurrence of sparks between the steel plates, so a similar technical means is employed therefor. Consequently, a person skilled in the art could have easily conceived of providing an insulating layer in the conveying roll described in document 3, i.e. to apply the technical means that the electric resistance of the pressing roll and conveying roll is made larger than the electric resistance of the steel plate, to the constitution of the invention of the present application.

Claims 11 and 12

The subject matters of claims 11 and 12 appear to be novel as they are not disclosed in any of the documents cited in the ISR. In particular, it is not disclosed in any document that a conveying roll and a pressing roll are connected by an electric wire to form a closed circuit. The subject matters of claims 11 and 12 appear to involve an inventive step in view of the documents cited in the ISR. Document 1 does not describe that a conveying roll and a pressing roll are connected by an electric wire to form a closed circuit, whereas the invention of the present application thereby exhibits an advantageous effect of preventing sparks.

Claims 13-16

The subject matters of claims 13-16 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 4 cited in the ISR. Document 1 does not disclose a technical means of the manufacturing line of a steel plate comprising a hot rolling mill, an accelerating cooling device, a heat treating device and a hot leveler on the same line, but the purpose of the invention of the present application and the invention described in document 4 is to use, in the manufacturing line of a steel plate comprising a hot rolling mill, an accelerating cooling device, a heat treating device and a hot leveler on the same line, a heat treating device having a heating means based on induction heating and to solve various problems caused by the deformation of a material to be treated when it is heat-treated, and a similar technical means is employed therefore. Consequently a person skilled in the art could have easily applied the technical means of a hot leveler described in document 4 to the constitution of the invention of the present application.

特許協力条約

発信人 日本国特許庁（国際調査機関）

REC'D 12 MAY 2005

WIPO

PCT

代理人

落合 憲一郎

様

あて名

〒100-0005

日本国東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 JF
Eテクノリサーチ株式会社 特許出願部内

PCT

国際調査機関の見解書
(法施行規則第40条の2)
[PCT規則43の2.1]

発送日
(日.月.年)

10.05.2005

出願人又は代理人

の書類記号 2004S01366

今後の手続きについては、下記2を参照すること。

国際出願番号

PCT/JP2005/000946

国際出願日

(日.月.年) 19.01.2005

優先日

(日.月.年) 21.01.2004

国際特許分類 (IPC) IntCl.⁷ B21B45/00, C21D1/42

出願人 (氏名又は名称)

JFEスチール株式会社

1. この見解書は次の内容を含む。

- ☒ 第I欄 見解の基礎
- ☐ 第II欄 優先権
- ☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解の不作成
- ☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第V欄 PCT規則43の2.1(a)(i)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第VI欄 ある種の引用文献
- ☐ 第VII欄 国際出願の不備
- ☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

2. 今後の手続き

国際予備審査の請求がされた場合は、出願人がこの国際調査機関とは異なる国際予備審査機関を選択し、かつ、その国際予備審査機関がPCT規66.1の2(b)の規定に基づいて国際調査機関の見解書を国際予備審査機関の見解書とみなさない旨を国際事務局に通知していた場合を除いて、この見解書は国際予備審査機関の最初の見解書とみなされる。

この見解書が上記のように国際予備審査機関の見解書とみなされる場合、様式PCT/ISA/220を送付した日から3月又は優先日から22月のうちいずれか遅く満了する期限が経過するまでに、出願人は国際予備審査機関に、適当な場合は補正書とともに、答弁書を提出することができる。

さらなる選択肢は、様式PCT/ISA/220を参照すること。

3. さらなる詳細は、様式PCT/ISA/220の備考を参照すること。

見解書を作成した日

15.04.2005

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

米田 健志

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

4K

3557

様式PCT/ISA/237 (表紙) (2004年1月)

第I欄 見解の基礎

1. この見解書は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎として作成された。

☐ この見解書は、_____語による翻訳文を基礎として作成した。
それは国際調査のために提出されたPCT規則12.3及び23.1(b)にいう翻訳文の言語である。

2. この国際出願で開示されかつ請求の範囲に係る発明に不可欠なヌクレオチド又はアミノ酸配列に関して、以下に基づき見解書を作成した。

a. タイプ ☐ 配列表

☐ 配列表に関連するテーブル

b. フォーマット ☐ 書面

☐ コンピュータ読み取り可能な形式

c. 提出時期 ☐ 出願時の国際出願に含まれる

☐ この国際出願と共にコンピュータ読み取り可能な形式により提出された

☐ 出願後に、調査のために、この国際調査機関に提出された

3. ☐ さらに、配列表又は配列表に関連するテーブルを提出した場合に、出願後に提出した配列若しくは追加して提出した配列が出願時に提出した配列と同一である旨、又は、出願時の開示を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

4. 補足意見：

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についてのPCT規則43の2.1(a)(i)に定める見解、
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	3-16	有 無
	請求の範囲	1, 2	
進歩性 (IS)	請求の範囲	11, 12	有 無
	請求の範囲	1-10, 13-16	
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-16	有 無
	請求の範囲		

2. 文献及び説明

文献1: JP 2003-129130 A (日本鋼管株式会社) 2003.05.08,
特許請求の範囲, 段落 0001-0003, 段落 0013, 段落 0026-0027, 図1
(ファミリーなし)

文献2: JP 9-71819 A [] (第一高周波工業株式会社) 1997.03.18,
特許請求の範囲 (ファミリーなし)

文献3: 日本国実用新案登録出願 2-33980 号 (日本国実用新案登録出願公開 3-126208
号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム
(日新製鋼株式会社), 1991.12.19,
実用新案登録請求の範囲, 第4頁第6-10行 (ファミリーなし)

文献4: JP 2003-13133 A (日本鋼管株式会社) 2003.01.15, 特許請求の範囲, 図1
(ファミリーなし)

請求の範囲 1, 2

請求の範囲 1, 2 に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1から新規性を有さない。請求の範囲 1, 2 に記載された熱処理装置は、文献1の特許請求の範囲, 段落 0025~0027, 図1に開示されている。

請求の範囲 3, 4

請求の範囲 3, 4 に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1および文献2より進歩性を有しない。文献1には押しつけロールが駆動ロールであるという技術手段は開示されていないが、本願発明と文献2記載の発明は、いずれも誘導加熱による加熱熱処理の際に被処理材の変形を防止することを課題とし、同様の技術手段を採用したものである。よって、当該文献2に記載されている押しつけロールが駆動ロールであるという技術手段を本願発明の構成に転用することは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

第 V 欄の続き

請求の範囲 5, 6

請求の範囲 5, 6 に係る発明は、国際調査報告で引用された文献 1 より進歩性を有しない。文献 1 にはロールの直径を誘導加熱装置の開口部の垂直方向の距離の $1/2$ よりも大きくとすることについては記載されていないが、係る事項は単なる設計上の変更過ぎない。よって、当該構成を採用することは当業者であれば容易に想到し得たものである。

請求の範囲 7-10

請求の範囲 7-10 に係る発明は、国際調査報告で引用された文献 1 および文献 3 より進歩性を有しない。文献 1 には押しつけロール及び搬送ロールの電気抵抗を鋼板の電気抵抗よりも大きくするという技術手段は開示されていないが、本願発明と文献 3 記載の発明は、いずれも誘導加熱による鋼板の加熱熱処理に関するものであり、搬送ロールと鋼板間のスパーク発生防止を課題とし、同様の技術手段を採用したものである。よって、当該文献 3 に記載されている搬送ロールに絶縁層を設ける、すなわち搬送ロールの電気抵抗を鋼板の電気抵抗よりも大きくするという技術手段を本願発明の構成に転用することは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

請求の範囲 11, 12

請求の範囲 11, 12 に係る発明は、国際調査報告で引用された何れの文献にも開示されておらず、新規性を有する。特に、搬送ロールと押しつけロールとを導電線で結び閉回路を形成とする点は、何れの文献にも開示されていない。

請求の範囲 11, 12 に係る発明は、国際調査報告で引用された文献に対して進歩性を有する。文献 1 には搬送ロールと押しつけロールとを導電線で結び閉回路を形成とする点だけが記載されておらず、一方、本願発明はそれによりスパークの発生を防ぐという有利な効果を発揮する。

請求の範囲 13-16

請求の範囲 13-16 に係る発明は、国際調査報告で引用された文献 1 および文献 4 より進歩性を有しない。文献 1 には同一ラインに熱間圧延機・加速冷却装置・熱処理装置及びホットレベラーを備えた鋼板の製造ラインという技術手段は開示されていないが、本願発明と文献 4 記載の発明は、いずれも同一ラインに熱間圧延機・加速冷却装置・熱処理装置を備えた鋼板の製造ラインにおいて、誘導加熱による加熱手段を備えた熱処理装置を用い、かつ、熱処理時に発生する被処理物の変形に起因する諸問題を解決することを課題とし、同様の技術手段を採用したものである。よって、当該文献 4 に記載されているホットレベラーという技術手段を本願発明の構成に転用することは、当業者であれば容易に想到し得たものである。